

二仁溪下游冬季氣象觀測—從氣溫、氣壓、相對濕度談起

初小組地球科學科第一名

高雄縣文賢國民小學

作者：辛依瑾、黃建中
鄭智陽、郭俊傑
指導教師：蘇禹銘

一、研究動機：

從一年級起，我們就根據天空中的雲量，及各種雲狀，雲屬的變化來觀測天氣的好壞，到了四年級我就透過精確儀器—百葉箱，來觀測天氣的變化，經過一學期來的觀測，我們發現天氣的變化實在很奇妙，其中最令我們感到疑問的就是「寒冷的冬季裏偶而也會下起小雨來」及「冬天的早晨常出現白茫茫的一片濃霧」是什麼原因呢？老師說：「答案就在你們的記錄上啊！」，於是我們全組同學在老師指導下做了下列各項研究。

二、研究目的：

- (一)能正確使用儀器觀測天氣，進而認識居住環境之天氣概況。
- (二)利用本地區氣象觀測資料探討氣溫、氣壓、相對濕度的變化對天氣的影響。

三、研究設備器材

百葉箱（空盒氣壓計、溫度計、乾濕度計、最高、最低溫度計）

棒狀溫度計、棉花、三角錐瓶、洋鐵罐，橡皮塞、冰塊、水、衛生紙、碼錶、竹筷、天氣觀測記錄表、天氣圖（民生報資料）

四、研究過程或方法

(一)二仁溪下游地區氣象觀測：

1. 觀測方法：

每天固定在上午9時20分（第二節下課）觀測記錄百葉箱內儀器所顯示氣象資料及雨量，二仁溪下游地區78年11月～79年1月天氣觀測記錄表（略）。

2. 根據天氣觀測記錄表資料，求得二仁溪下游冬季氣溫、氣壓、相對濕度、雨量的月平均值，如下表

月份	氣象要素			全月總雨量
	全月平均氣溫	全月平均氣壓	全月平均相對濕度	
78年11月	22.9 °C	1016.5mb	72.9%	0.4 公厘
78年12月	18.8 °C	1018.5mb	71.8%	7.6 公厘
79年1月	17.5 °C	1018.3mb	75.8%	9 公厘

二仁溪下游地區冬季氣象觀測月平均統計表

3. 從上面氣象觀測資料結果可知：

(1)二仁溪下游地區冬季全季氣溫平均在20°C左右，氣壓平均在1017.8mb左右，相對濕度平均在73%左右，全季雨量不到20公厘。

(2)本地區冬季下雨及生霧時候、氣壓、最高、最低溫度及相對濕度都會起變化。

(二)設計實驗測算空氣中的水汽遇冷凝結成水珠的溫度（露點）：

實驗方法：

1. 取洋鐵罐注入和室溫相同溫度的水（約1/2滿），並將鐵罐擦乾。

2. 置一溫度計於罐內。
3. 將等量的冰塊加入鐵罐內，並用竹筷攪拌均勻，然後觀察壁外表開始附着水珠的溫度。

結果如下：

(1)室內—室溫 22°C ，水溫 22°C

組別 實驗 次數	第一組	第二組	第三組	平均
第一次	20°C	14.5°C	13°C	
第二次	13.5°C	15°C	13°C	
第三次	13°C	13°C	12°C	
平均	12.8°C	14.2°C	11.8°C	

室內露點測算表

(2)室外—室外氣溫 21.5°C 、水溫 22°C

組別 實驗 次數	第一組	第二組	第三組	平均
第一次	12°C	10°C	12°C	
第二次	13°C	11°C	12°C	
第三次	12°C	10°C	11.5°C	
平均	12.3°C	10.3°C	11.8°C	

室外露點測算表

3. 由上面實驗可知：

室內空氣露點較室外空氣露點高，可見室內空氣中含有水汽較多，較潮溼。使空氣中的水汽開始凝結的溫度叫露點。

(三)認識相對濕度：

1. 空氣中含水汽的多少？

實驗方法：

(1)取甲、乙、丙三支溫度計，分別包住棉花，且將甲、乙、

兩支溫度計球沾濕，丙溫度計保持乾燥。

(2)將甲溫度計置於瓶內經過沖洗潮濕的三角錐瓶中，並塞上橡皮塞。

(3)將乙、丙兩支溫度計置於空氣中。

(4)經過10分鐘後觀測溫度計的度數紀錄如下：

溫度計種類	(甲) 濕球—三角錐瓶	(乙) 濕球—空氣中	(丙) 乾球
溫度	21 °C	19 °C	21.5 °C

討論：乾球為21.5°C、濕球為19°C，濕球比乾球少2.5°C，瓶中的濕球溫度為21°C，比乾球少0.5°C；由於三角錐瓶中是潮濕的，可見乾球和濕球兩者溫度相差越少表示空氣中含有水汽越多，相對濕度越大。

2. 溫度和相對濕度的關係？

實驗方法：

(1)將乾濕度計置於空氣中，觀測其乾球溫度及濕球度數，並對照求出，常溫下的相對濕度。

(2)將乾濕度計置於冰箱內數時後，觀測其溫度與濕度。

溫度與濕度 實驗類別	乾球	濕球	相對濕度
室內常溫下	23 °C	20 °C	72%
冰箱中	8 °C	4 °C	48%

結果：由以上兩個實驗可證明溫度高低，和相對濕度兩者相互關係，也就是溫度低，相對濕度也小，溫度高相對濕度也大。

(四)實驗在不同溫度及不同濕度下，測算水汽凝成水珠的速度：

方法：1. 選擇不同天氣，測出室溫及相對濕度。

2. 取洋鐵罐加入水1/2罐，然後放入等量的冰塊。

3. 將溫度計插入罐中，觀測罐壁附著水珠的溫度及時間。

實驗結果：

1. 室溫28°C，相對濕度67%

水溫°C	28	26	24	22	20	18	16	14	12	10
罐壁附著水珠所需時間(分、秒)	、	、	、	、	、	4'50"	3'30"	2'50"	2'05"	1'10"

2. 室溫22°C，相對濕度81%

水溫°C	22	20	18	16	14	12	10
罐壁附著水珠所需時間(分、秒)			2'50"	2'20"	1'40"	1'15"	44"

3. 室溫20°C，相對濕度70%

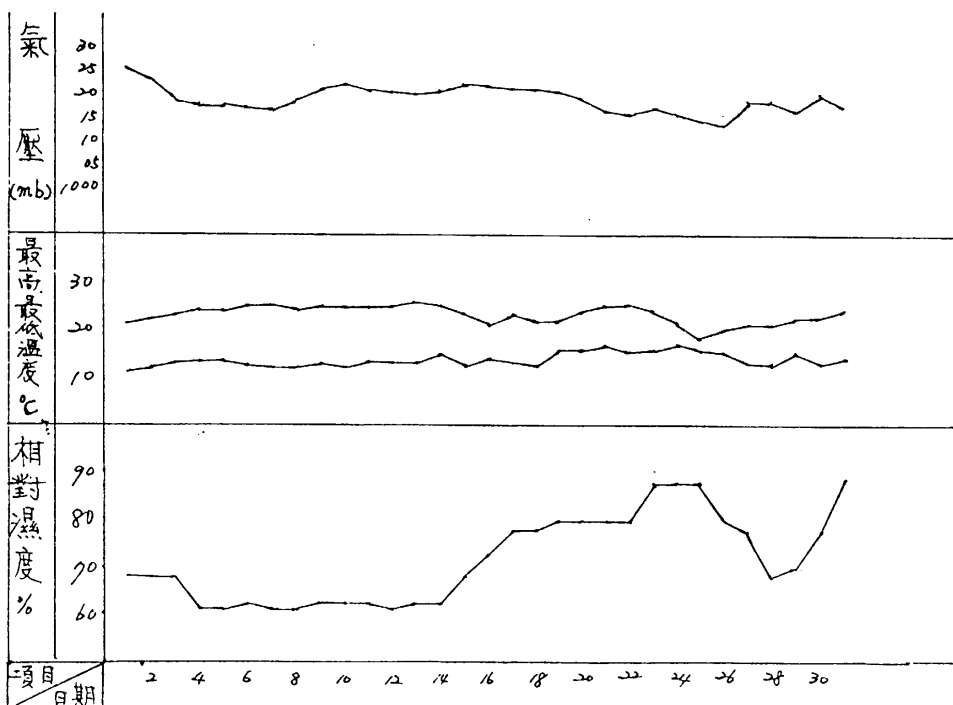
水溫°C	20	18	16	14	12	10
罐壁附著水珠所需時間(分、秒)		3'35"	3'03"	2'25"	1'45"	56"

討論：由上面的實驗結果發現：

1. 室溫22°C，相對濕度為81%時空氣中的水汽凝結成水珠最快，其次是室溫為20°C，相對濕度為70%，最慢的是室溫28°C，相對濕度67%。
2. 水汽凝結成水珠的條件，不但要低溫，還要有較大的相對濕度。

(五)氣溫、氣壓及相對濕度間的變化和天氣的關係：

方法：將79年12月份氣象資料中的氣壓，最高、最低溫度，及相對濕度數值，繪製成曲線圖，來探討氣溫、氣壓和相對濕度對天氣的影響。



78年12月份、氣壓、氣溫、相對濕度關係曲線圖

探討：1. 由上圖曲線可看出：最高、最低溫度相差越大時，氣壓也較高，相對濕度就較小。

例如：12月1日，最高、最低溫差為 10°C ，氣壓為 1025mb ，相對濕度為 60% ，天氣晴朗。

2. 最高、最低溫差越小，氣壓就小，相對濕度就較大。

例如：12月25日，溫差為 1.5°C ，氣壓為 1015.5mb ，相對濕度為 88% ，天雨。

五、討論：

(一)從所觀測氣象要素月平均統計分析結果可發現：

1. 二仁溪下游地區冬季平均氣溫在攝氏 20 左右，氣壓平均在 1017mb 左右，相對濕度平均 73% 左右，全季雨量總數為 17 公釐左右。

2. 七十九年一月份降雨量是二仁溪下游地區，本季最多的月份

，其原因可能是本月份平均氣溫降低及相對濕度較大的影響。

(二)從露點的實驗可知：晨霧及露水的產生，可能是夜間氣溫降低到露點以下，使空氣中的水汽凝成細小水珠的原因。

(三)從溫度和相對濕度間的關係實驗可知：「空氣中溫度低，相對濕度也小，溫度高相對濕度也大」。冬天如果氣溫回升，就容易產生濃霧或下雨，可能與此關係有存在意義。

(四)從不同溫度及不同濕度的實驗結果可知：「使空氣中水汽凝結的條件，除了降低溫度外，還要配合有相當的濕度」。

(五)根據78年12月份「氣壓、氣溫，相對濕度」等曲線關係圖可知：

1. 最高最低溫差較小時，氣壓較低，相對濕度就較大，天氣可能轉壞。

例如：下列氣象圖是78年12月25日台灣地區天氣概況圖，這幾天全省普遍下雨，因此從觀測資料也可推測天氣可能轉壞；資料如下：

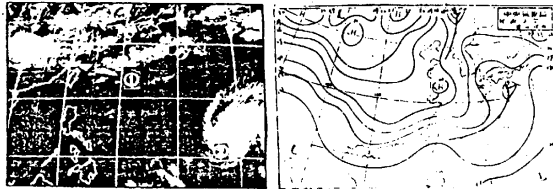
日期	氣溫		氣壓	相對濕度
	最高	最低		
78年12月24日	21.5 °C	17.5 °C	1015.5mb	88%
78年12月25日	18 °C	16.5 °C	1017 mb	88%
78年12月26日	20 °C	15.5 °C	1015.5mb	80%

●最近幾天，全省普遍有雨！甚至中南部地區也降下了不少雨水。例如嘉義及高雄這個月到目前為止已有7天下雨的紀錄，比其平均降水日數的三倍還多不少。這在冬天并不多見，它的原因就是南方水汽供應較為豐富所造成。而在合歡山及玉山等高山地帶也因氣溫低、濕度高，紛紛降下了瑞雪，目前積雪深度都在六公分到一公尺之間。

天氣冷上，台灣附近氣壓梯度仍最大(右圖①)，鋒面系統(右圖②、左圖③)在琉球南方海面由東北東移

《天氣走勢》 78.12.26 刊出 《每逢周二、周五刊出》

全省普遍有雨 高山紛降瑞雪



動，這道鋒面系統就是造成前二天全省降雨的主要原因。

今天在較強氣壓梯度影響下，北部、東北部及東部則仍有

局部雨。而在中南部地區則間有濃霧發生，開車的朋友

應該特別注意。另外在關島東方海面有一強烈颱風環流(左圖④)，雲層相當好。其颱風眼清晰可見。預測向西北西進行，不過對我們不致構成威脅。

大陸氣象機構：東北地區普遍有雪，氣溫最低在零下15°C左右。華北、華中及長江下游各地也都有冰凍雪，華南地區雲量也多，部分區域也有下雨現象。

中央氣象局提供

／ 藉為民執筆

2. 最高最低溫差較大時，氣壓較高，相對濕度就較小，天氣可能轉晴。

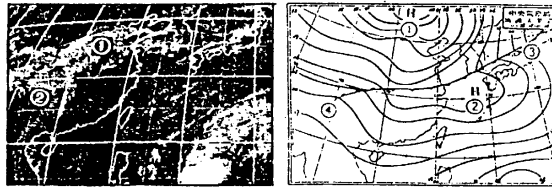
例如：下列氣象圖是78年12月11日，台灣地區天氣圖，這幾天天氣晴朗；亦可從我們觀測資料推測天氣晴朗，資料如下：

日期	氣象要素	氣溫		氣壓	相對濕度
		最高	最低		
78年12月10日		24.5 °C	12 °C	1022 mb	62%
78年12月11日		24.5 °C	13.5 °C	1021 mb	61%
78年12月12日		24.5 °C	13.5 °C	1020 mb	62%

● 過去七年七月以來連續二個星期的強弱，雖有數次大陸冷高壓南下，東北季風增強，但只帶來溫度的降低及部份地區的曇量增多，始終沒有下雨，連一向多雨的東北區亦然，這種情形在冬天東北季風下極難見到。主要是高空天氣型態的不同，派至台灣上空的都是來自北方冷而乾的空氣，使冷高壓南移時的前線也沒有明顯的鋒面型帶，與一般心目中的東北季風型天氣有很大差別，由此可知同樣的氣象因素產生的天氣並不一定相同，這就是氣象的複雜性。

又有一個冷高壓(右圖①)快速南移，其前方東移的高

【天氣走勢】 78.12.12-14 (每逢周二、周五刊出)
冷暖人間 明後天氣溫會降低 十五日起又漸回升



壓(右圖②)引進少許南方的暖溼空氣，形成一道鋒面(右圖③)，其影響在四川、陝西一帶發展較強(左圖③)，往東則較稀疏，此鋒面隨冷高壓向南移，將

分為二段，後段仍徘徊於一帶，前段則南下於十二、十三日影響台灣，由於雲層並不深厚，可造成北部、東北部、東部地區的曇量增多，但降雨仍不顯，只東北部及東部的局部地區有短時間的降雨，中南部依然是晴天天氣。所以此次天氣變化感覺較明顯的仍為氣溫的降低，十三、四日氣溫最低，中南部夜間至清晨氣溫又將降到十度以下，十五日白天起漸回升，十六至十八日為緩和天氣。

中央氣象局提供
/ 任立濤執筆

六、結論

(一)二仁溪下游地區，冬季氣溫平均在攝氏20度左右，氣壓平均在1017.8mb左右，相對濕度則在73%左右，全季雨量在17公厘左右，是屬乾旱季節。

(二)從觀測記錄資料和氣壓，最高、最低溫度，及相對濕度關係曲線圖分析可知道：

1. 氣壓下降，最高、最低溫差越小，相對濕度較高時，天氣通常轉壞。
2. 氣壓上升，最高、最低溫差越大，相對濕度較低時，天氣通常是晴天。

3. 連續幾天的壞天氣（下雨）後，氣壓突然升高，溫度下降，天氣就會轉晴，相反如果氣壓突然降低，氣溫上升，天氣就有轉壞的可能。

(三)構成下雨或生霧的條件，是要有較少的溫差，較低的氣壓及較大的相對濕度，但也有例外，從觀測資料中我們發現78年12月18日當天下雨，可是氣壓仍在1020.5mb，比其他晴天日還高。因此，影響天氣變化的因素除了氣溫，氣壓及相對濕度外，還有其他因素。

七、研究心得及參考資料

(一)研究心得：

1. 以前我們從電視看氣象報告，總是不了解其中意義，現在總算學會了一些氣象觀測的方法，也了解了它的意義。
2. 老師給我們的紀錄表中，有風向、風速欄，可是老師說：「我們學校沒有這項設備」。實在令人失望，希望學校有錢時先充實這方面設備。

(二)參考資料：

1. 國民小學自然科學第二、五、六、七冊課本。
2. 科學研習月刊第22卷第7期
3. 戚啟勳編著 地球科學 季風出版社 民73。
4. 戚啟勳編著 普通氣象學 國立編譯館 民70.11版。

評語

本作品使用百葉箱、碼錶等儀器，觀測二仁溪下游冬季的氣象觀測，從最高、最低氣溫、氣壓、濕度等變數，找出其間之關係，方法簡單準確，結論如：「氣壓上昇、最高最低溫差越大。」皆符合氣象原理，很難從日常經驗輕易得知，推論能力甚佳，四項變數中，將最高最低溫差視為單一變數，已經具備初級資料整理的觀念，並且與相對

濕度的時間序列找出相關“天氣感”相當優異“見微知著”，正是科學精神的基礎，本作品最值得稱道之處，在於觀測不同的項目（氣溫、氣壓、濕度），而找出其間正確的關連。